



21 Aktenzeichen: 102 30 728.8
22 Anmeldetag: 8. 7. 2002
43 Offenlegungstag: 30. 4. 2003

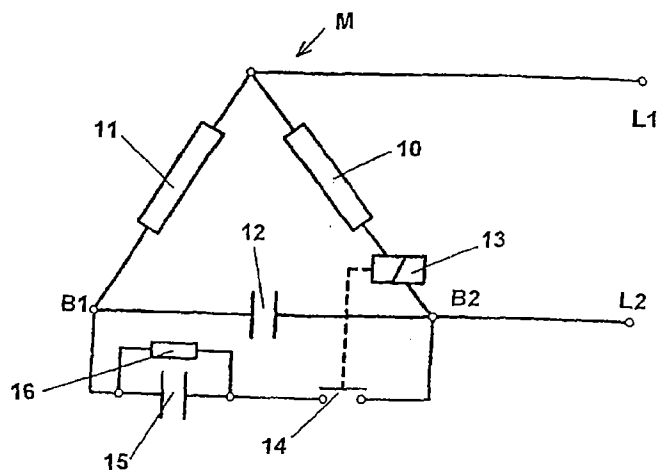
30 Unionspriorität:
200101620 10. 07. 2001 ES
71 Anmelder:
Cubigel S.A., Barcelona, ES
74 Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

72 Erfinder:
Pons Soley, Joseph, Barcelona, ES; Castillo
Merono, Alfonso, Barcelona, ES; Escanes Garcia,
Ferran, Barcelona, ES

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Steuerschaltung für einen Einphaseninduktionselektromotor

57 Steuerschaltung für einen Einphaseninduktionselektromotor mit einer Hauptwicklung (10), einer Hilfswicklung (11), einem Permanentkondensator (12), in Serie geschaltet mit der Hilfswicklung (11), einen Anlaufkondensator (15), parallel geschaltet zu dem Permanentkondensator (12) und mit einem Entladewiderstand (16) parallel dazu und ein Anlaufrelais (13, 14), dessen Anlaufrelais ein stromstärkengesteuertes Relais ist, versehen mit einer Betätigungswicklung (13), die in Serie verbunden ist mit der Hauptwicklung (10) und an einem normal offenen Kontakt (14), der dazu gedacht ist, den Anlaufkondensator (15) zu verbinden und zu trennen. Ein Thermistor mit negativen Temperaturkoeffizienten (17) kann vorgesehen sein in Serie mit dem Anlaufkondensator (15) und dem Kontakt (14).



HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft Verbesserungen, die eingeführt sind in der Verdrahtung von Einphaseninduktions-
elektromotoren vom CSR genannten Typ, welche üblicher-
weise in hermetischen Kühlkompressoren verwendet wer-
den.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] In Motoren dieser Klasse, in denen eine erhöhte
Leistungsfähigkeit des Motors und daher des Kompressors
benötigt ist, sowie ein hohes Anlaufdrehmoment davon,
wird auf die Verwendung elektrischer Kondensatoren zu-
rückgegriffen.

[0003] Der erste dieser Kondensatoren, der Permanent-
kondensator genannt wird, ist in permanenter Weise mit der
Hilfswicklung in Serie geschaltet und ist für das Erhalten einer
erhöhten Motorleistungsfähigkeit zuständig, die diesen
in einer Art ähnlich eines Mehrphasenmotors arbeiten lässt.

[0004] Bezüglich des zweiten, Anlaufkondensator ge-
nannten Kondensators, ist dieser während des Hochfahrens
des Kompressors parallel zu dem genannten Permanentkon-
densator geschaltet und ist dazu gedacht, ein erhöhtes An-
laufdrehmoment des Motors zu erhalten. Sobald der Motor
hochgefahren ist, wird dieser zweite Kondensator von der
Schaltung getrennt, um die Motoreffizienz nicht zu verder-
ben.

[0005] Auf dem Gebiet der Kühltechnik ist diese Art Mo-
tor (mit Anlauf- und Betriebskondensator) als CSR-Motor
bekannt bedingt durch die Tatsache, dass sie mittels der
Hilfe eines Kondensators anlaufen und danach mit einem
permanent mit der Schaltung verbundenen Kondensator be-
trieben werden.

[0006] Fig. 1 der beiliegenden Zeichnungen zeigt eine
schematische Ansicht einer elektrischen Schaltung, die die
Verdrahtung in einem CSR-Motor des gerade beschriebenen
Typs wiedergibt. In dieser Figur entspricht 1 der Hilfswick-
lung eines Motors der spezifizierten Klasse und 2 ist seine
Hauptwicklung, 3 ist ein Hochlaufrelais, 4 ist der Perma-
nentkondensator, 5 der Anlaufkondensator, zu dem ein Ent-
ladewiderstand 6 parallel geschaltet ist und L1, L2 kenn-
zeichnen die elektrische Netzversorgung.

[0007] Die Funktion des Verbindens und Trennens des
Anlaufkondensators 5 wurde bis heute mit Hilfe eines elek-
tromechanischen Relais 3 durchgeführt, das mit Anschlus-
stiften der Hilfswicklung 1 verbunden ist. Das Anlaufrelais
ist üblicherweise ein elektromechanisches Relais, derart ent-
worfen, dass es betätigt wird von einer vorbestimmten er-
sten Spannung, die Verbindungsspannung genannt wird und
getrennt wird von einer vorbestimmten zweiten Spannung,
die Abfallspannung genannt wird.

[0008] Das Hochlaufrelais 3 hat einen Kontakt 7, der nor-
malerweise geschlossen ist und im Ruhezustand den An-
laufkondensator 5 mit dem Permanentkondensator 4 verbin-
det.

[0009] Wenn der Motor gespeist wird, ist die Spannung an
den Anschlussstiften der Hilfswicklung 1 relativ niedrig und
selbstverständlich niedriger als die erste vorbestimmte
Spannung oder Verbindungsspannung des Relais 3. Wenn
der Motor jedoch beschleunigt, steigt diese Spannung an,
bis beim Erreichen der gewünschten Drehzahl des Motors
ihr Wert den der zweiten vorbestimmten Spannung oder Ab-
fallspannung des Relais 3 erreicht, das Relais hierdurch

trennend und den Anlaufkondensator 5 von der Schaltung
entfernend und nur den Permanentkondensator 4 in der
Schaltung belassend.

[0010] Im Stand der Technik sind für Einphasenindukti-
onselektromotoren vom gerade beschriebenen Typ unter-
schiedliche Verdrahtungssysteme bekannt.

[0011] Beispielsweise ist in dem russischen Dokument
769238 vom 20. November 1978 eine Verbindungsschal-
tung offenbart für diese Motoren einschließlich eines zu-
sätzlichen Steuerelements, das in Serie mit dem Hochlauf-
kondensator verbunden ist. Dieses Steuerelement kann ein
Relais sein, das durch Spannung, Stromstärke, Temperatur
oder Druckänderungen gesteuert wird. In diesem Dokument
sind jedoch der Betriebskondensator und der Hochlaufkon-
densator gesteuert, sodass, sobald der Elektromotor die Ge-
schwindigkeit erreicht und in der Lage ist, die Last bedingt
durch den Kondensator zu überwinden und die Kühlma-
schine in ihren Normalbetriebsbereich zu führen, das Steu-
erelement den Kondensator trennt, und die Stromzufuhr zur
Hochlaufwicklung vollständig unterbricht, um ihr Erwär-
men zu verhindern.

[0012] Im gerade beschriebenen Fall ist die Optimierung
des Motorverhaltens nicht bedacht als Ergebnis der Aktion
des Permanentkondensators, der wie zuvor dargelegt, zu-
ständig ist zum Erhalten einer erhöhten Leistungsfähigkeit
des Motors.

[0013] Im US-Patent 4066037 ist eine Steuerschaltung of-
fenbart für Zwei-Geschwindigkeits-Einphasenmotoren, die
dazu gedacht ist, ein verlöten der Hochlaufrelaiskontakte zu
vermeiden, das bedingt ist durch die Entladung durch es,
vom Betriebskondensator in Richtung der Leerlauf- und
Hochgeschwindigkeitswicklungs-Anlaufkondensatoren im
Motor. Hierzu ist ein Entladepfad vorgesehen, aufgebaut mit
Hilfe von Schaltern und einem Hilfskontakt.

[0014] Dieses Dokument beschreibt auch die Verwendung
eines Thermistors mit negativen Temperaturkoeffizienten
(NTC), der in Serie angeordnet ist mit dem Hochlaufkon-
densator und zwischen dem letzteren und dem Hochlaufre-
lais, um die Stromstärke in Richtung der Hochlaufwicklung
zu begrenzen und auch die Stromstärke, die in den Hoch-
laufkondensator von dem Betriebskondensator entladen
wird, sobald der Motor stromlos wird.

[0015] Das heißt, dieses Dokument fokussiert darauf, wie
die Hochlaufrelaiskontakte zu schützen sind, wenn die
Hochlauf-, Ruhe- und Hochgeschwindigkeitswicklungen in
bezug auf den Hochlaufkondensator getrennt sind.

[0016] Das britische Patent mit der Nummer 2036475 ist
dazu gedacht, eine Lichtbogenbildung zu verhindern, wenn
die Hochlaufrelaiskontakte öffnen im Falle des Asynchron-
motors, zu diesem Zweck einen Widerstand mit positiven
Temperaturkoeffizienten anordnend zum Überbrücken des
Steuerkontaktes der Hochlaufwicklung des Hochlaufrelais
und folglich ihn zu erwärmen zum Reduzieren des durch die
Hochlaufwicklung fließenden Stroms. Das heißt, das Ziel
dieses gerade erwähnten Dokumentes und das Problem, das
es zu lösen versucht, sind vollständig unterschiedlich von
dem Ansatz der vorliegenden Erfindung und ihrem Ziel.

[0017] Schließlich bezieht sich das Dokument
GB 2292847 auf eine Steueranordnung für Einphaseninduk-
tionsmotoren, die einen Hochlaufkondensator parallel ver-
bunden mit mindestens einem Betriebskondensator umfas-
sen sowie ein Relais zum Verbinden und Trennen minde-
stens eines dieser Betriebskondensatoren.

[0018] Der Relais typ ist nicht erwähnt, es ist nur ange-
zeigt, dass die Trennungssteuerung des Betriebskondensa-
tors bzw. der Kondensatoren von der Ladung abhängt. Es
spezifiziert nicht die Verbindung-Trennung des Hochlauf-
kondensators abgesehen davon, dass dieser nur von einem

Thermistor mit positiven Temperaturkoeffizienten gesteuert zu sein scheint, der, wenn Strom durch ihn fließt, seinen Widerstandswert erhöht und den Hochlaufkondensator trennt. Bezüglich des Trennens eines der Betriebskondensatoren ist angezeigt, dass es von der Zeit seit dem Hochlaufen des Motors abhängt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0019] Daher ist in einer ersten bevorzugten Ausgestaltungsform der Erfindung ein Ziel der vorliegenden Erfindung ein neuer Aufbau der Verdrahtung eines Einphaseninduktionselektromotors vom üblicherweise in hermetischen Kühlkompressoren verwendeten Typ gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird von dem abhängigen Anspruch 2 abgedeckt. Dieser neue Aufbau, auf den sich die Erfindung bezieht, hat den Vorteil, ökonomischer zu sein als die bislang benutzten und gleichzeitig die Montage des Relais im Kompressor zu unterstützen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] Nachfolgend werden nur als Beispiel zwei bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung offenbart unter Bezugnahme auf die Figuren, in denen zeigt:

[0021] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer elektrischen Verdrahtung eines Einphaseninduktionselektromotors nach dem Stand der Technik;

[0022] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines neuen Verdrahtungsaufbaus eines Einphaseninduktionselektromotors für Kühlkompressoren nach der vorliegenden Erfindung; und

[0023] Fig. 3 eine schematische Darstellung ähnlich der der Fig. 1 einer alternativen Ausgestaltungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0024] Erfindungsgemäß basiert der neue Aufbau auf der Verwendung eines elektromechanischen Relais, das stromstärkengesteuert ist anstelle der üblichen Relais, die durch in der Verdrahtung dieses Motortyps enthaltene Spannung gesteuert sind.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Haupt- oder Betriebswicklung 10 des Motors M, versehen mit einer Hilfs- oder Anlaufwicklung 11, einem Betriebskondensator 12, der angeordnet ist, um permanent mit der Schaltung zwischen den Anschlussstiften B1 und B2 verbunden zu sein. Ein Anlaufkondensator 15 ist vorgesehen parallel verbunden mit dem Betriebskondensator 12, angeordnet parallel zu einem Entladewiderstand 16; diese Anordnung parallel mit dem Anlaufkondensator 15 und dem Entladewiderstand 16 ist mit dem Anschlussstift B2 mit Hilfe eines Satzes von Kontakten 14 eines Hochlaufrelais 13 verbunden. Die Stromzufuhr zu dem Motor wird durchgeführt von den Leitungen L1, L2 des Speisernetzes.

[0026] Im Gegensatz dazu, durch eine Spannung gemäß dem Stand der Technik gesteuert zu sein, (siehe Fig. 1), verbindet die Erregung des Anlaufrelais 13 durch die Stromstärke gesteuert, wenn die Stromstärke des sogenannten Verbindungsstroms (I_c), der durch die Betriebswicklung 10 fließt, einen gewissen vorbestimmten Wert erreicht und trennt unterhalb eines anderen Wertes (Trennstrom, I_d) von diesem, der erreicht wird, wenn die Stromstärke, die durch die Betriebswicklung 10 fließt, abnimmt, wenn der Motor seine Geschwindigkeit erhöht.

[0027] Um diese Funktion durchzuführen, ist das Relais 13 mit einem normalerweise offenen Kontakt 14 versehen, der anspricht zum Verbinden und Trennen des Anlaufkondensators 15 parallel zu dem Permanentkondensator 12 sowie für eine Erregerwicklung 13, die in Serie geschaltet ist zur Hauptwicklung 10 des Motors M.

[0028] Wenn Strom vom Netz (Leitungen L1, L2) in den Motor eingespeist wird, ist der durch die Hauptwicklung 10 des Motors M fließende Strom sehr hoch, nämlich mehrmals die Motornennstromstärke und daher größer als der Verbindungsstrom (I_c) des Anlaufrelais 13. Dies lässt das Relais 13 den Anlaufkondensator 15 parallel schalten zu dem Permanentkondensator 12. Wenn der Motor beschleunigt, wie zuvor erwähnt, nimmt die Stromstärke des durch die Hauptwicklung 10 fließenden Stroms signifikant ab auf weniger als den Wert des Trennstromes I_d des Relais 13, wobei der letztere hierbei den Anlaufkondensator 15 von der Schaltung trennt.

[0029] Wie zu sehen ist, wird mit Hilfe der erfindungsgemäßen Verdrahtungsanordnung dieselbe Funktion ausgeführt wie mit der momentanen Konfiguration, aber mit einer spürbaren Kostenreduzierung aufgrund der zuvor erwähnten Gründe.

[0030] Fig. 3 der Zeichnungen, in der Elemente ähnlich denen in Fig. 2 mit denselben Bezugszeichen versehen sind) zeigt eine Variante der in Fig. 1 gezeigten Verdrahtung, in der ein NTC (Thermistor mit negativen Temperaturkoeffizienten) 17 eingebaut worden ist in Serie mit dem Anlaufkondensator 15 und dem Kontakt 14 des Relais 13 als zusätzlicher Schutz für den Kontakt 14 des Relais 13 gegen Stromspitzen, die durch das Verbinden und Trennen des Anlaufkondensators 15 generiert werden.

[0031] Der NTC-Thermistor 17, der zwischen dem Anlaufkondensator 15 und dem Kontakt 14 in Fig. 3 angeordnet ist, der nur zur Darstellung dient und einen relativ hohen Kaltwiderstand hat, wird erwärmt durch den Joule-Effekt, der von dem durch ihn fließenden Strom generiert wird, wenn er den Motor M verbindet, wobei er seinen Widerstandswert drastisch verringert auf sehr geringe Werte in der anfänglichen Anlaufphase bedingt durch seinen negativen Temperaturkoeffizienten.

[0032] Dieses Verhalten schützt den Kontakt des Anlaufrelais 13 und den Anlaufkondensator 15 davor, erhöhte Stromwerte aushalten zu müssen in dem Moment, in dem das Relais verbunden ist, aber gleichzeitig verhindert er nicht den Gesamtstromfluss durch diesen Anlaufkondensator 15, sobald der NTC-Thermistor 17 seine Temperatur erhöht hat und seinen Widerstandswert folglich verringert hat auf minimale Werte.

[0033] Obwohl die Erfindung dargelegt worden ist in bezug auf zwei bevorzugte Ausführungsformen, werden Fachleute verstehen, dass diese nur einen erläuternden Charakter haben und abweichende Änderungen und Variationen in ihnen ausgeführt werden können, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu ändern.

Patentansprüche

1. Steuerschaltung für einen Einphaseninduktionselektromotor, umfassend:
eine Hauptwicklung (10);
eine Hilfswicklung (11);
einen Permanentkondensator (12), in Serie geschaltet mit der Hilfswicklung (11);
einen Anlaufkondensator (15), parallel geschaltet zu dem Permanentkondensator (12) und mit einem Entladewiderstand (16) parallel dazu; und
ein Anlaufrelais (13, 14),

dadurch gekennzeichnet, dass das Anlaufrelais gebildet ist aus einem stromstärkengesteuerten Relais, dessen Betätigungswicklung (13) in Serie geschaltet ist mit der Hauptwicklung (10) und dessen normal-offener Kontakt (14) dazu gedacht ist, den Anlaufkondensator (15) zu verbinden und zu trennen. 5

2. Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungswicklung (13) des Anlaufrelais betätigt wird durch die Stromstärke des Stroms, der durch die Hauptwicklung (10) des Motors fließt. 10

3. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Thermistor (17) mit negativen Temperaturkoeffizienten in Serie angeordnet ist zu dem Anlaufkondensator (15) und dem Kontakt (14) des Anlaufrelais (13). 15

4. Einphasenelektromotor zur Verwendung in hermetischen Kompressoren, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält. 20

5. Einphasenelektromotor zur Verwendung in einem Kühlaggregat, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 enthält. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

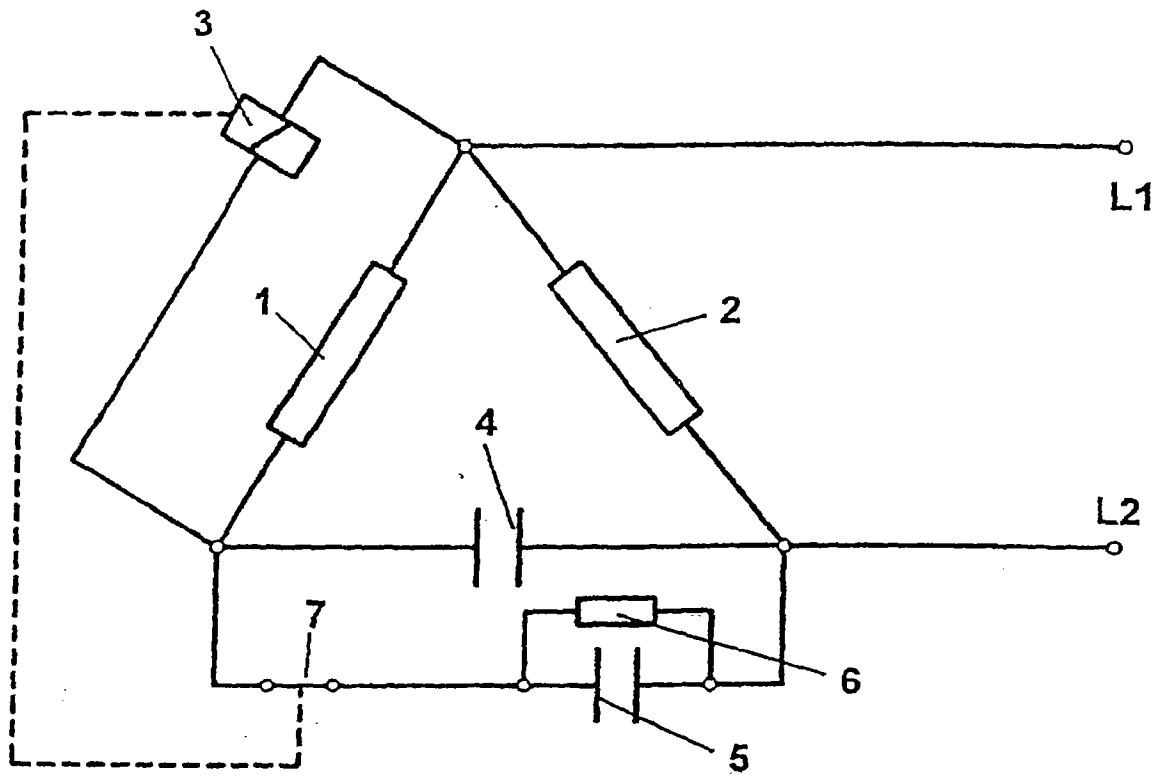


Fig. 1

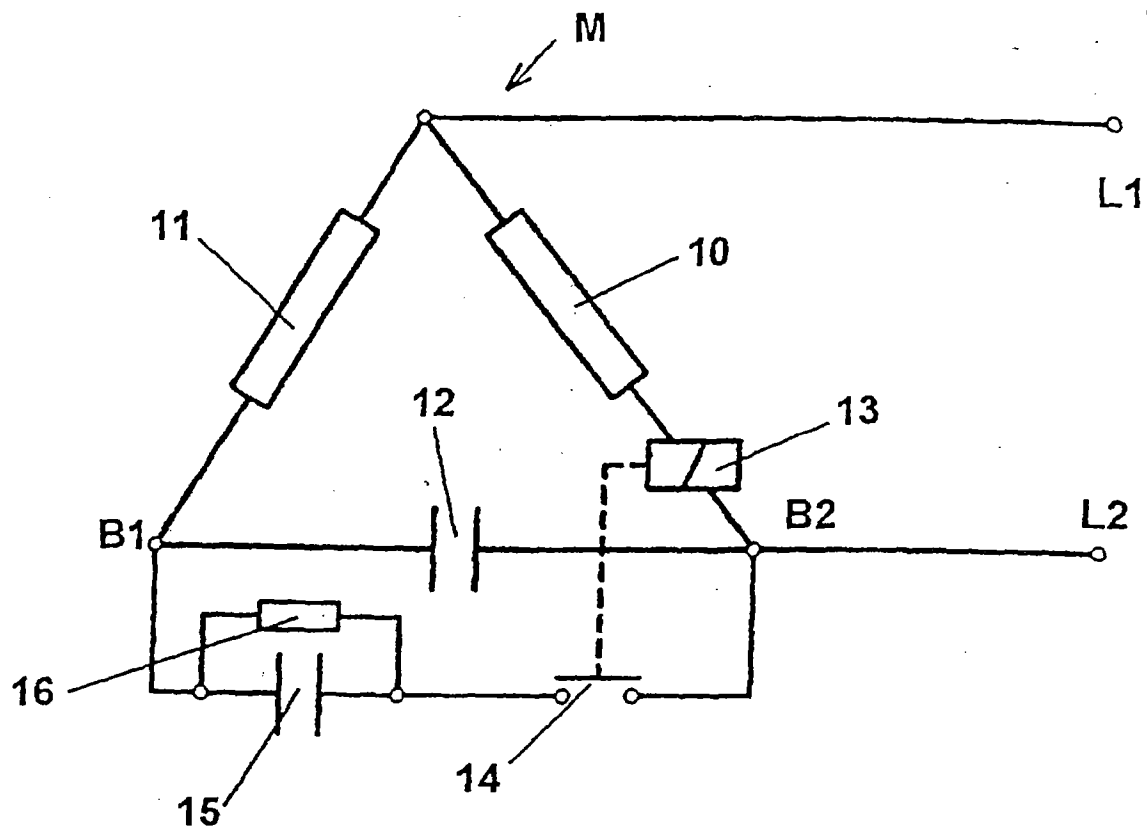


Fig. 2

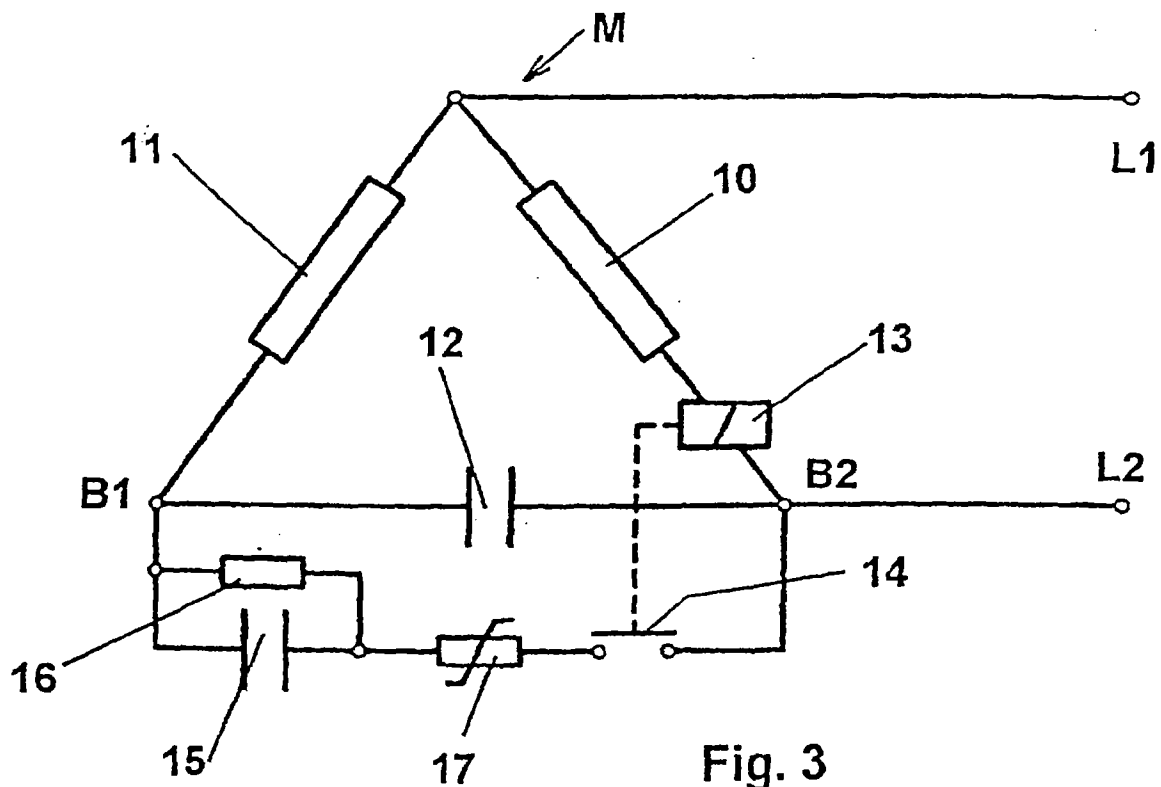


Fig. 3